

Семенов А.П., аспирант
Еремеев В.А., студент
Логинов Ю.Н., проф., д-р техн. наук

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ МНОГОКАНАЛЬНОГО ПРЕССОВАНИЯ С УЧЕТОМ ЖЕСТКИХ ЗОН

Многоканальное прессование позволяет решить ряд производственных проблем. Среди них снижение силы и напряжений прессования, возможность перехода на получение пресс-изделий более мелких сечений и т.д.

Влияние жестких зон типа ЖЗ1 и ЖЗ2, примыкающих к стенке контейнера, описано в методике И.Л.Перлина с помощью составляющей силы прессования T_m .

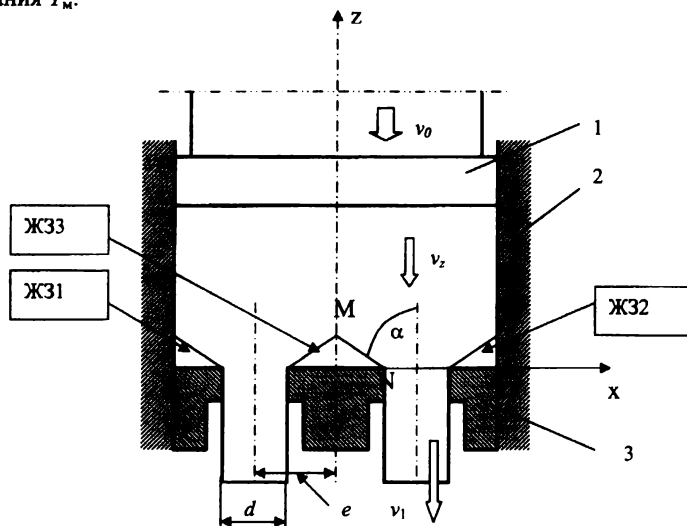


Рис.2. Расчетная схема очага деформации: MN – линия разрыва скоростей; 1 – пуансон с пресс-шайбой; 2 – стенка контейнера; 3 – матрица

Задачей является описание влияния жесткой зоны ЖЗ3 на энергетические затраты процесса. Допустим, что линия MN является линией разрыва скорости перемещения металла. Тогда удельная (на единицу ширины) мощность деформации, дополнительно затрачиваемая на срез, оказывается равной

$$N_{ЖЗ3} = 2 \int_{L_s} \tau_s |\Delta v_\tau| dL, \quad (1)$$

где τ_s - сопротивление деформации на сдвиг; Δv_τ - касательная составляющая разрыва скоростей; L_s - длина линии разрыва. Коэффициент 2 учитывает, что при двухканальном прессовании жесткую область ЖЗЗ образуют две линии разрыва.

При введении некоторых допущений получена формула для оценки мощности на срез вблизи калибрующих поясков каналов:

$$N_{\text{ЖЗЗ}} = 2\tau_s |\Delta v_\tau| L = \tau_s \frac{v_0}{\cos \alpha} (1 + \lambda) \left(e - \frac{d}{2}\right) \sqrt{1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha}, \quad (2)$$

где λ – коэффициент вытяжки.

Анализ последней формулы показывает, в частности, что лишние затраты энергии при наличии дополнительной жесткой зоны зависят от следующих параметров.

- С увеличением коэффициента вытяжки затраты растут, т.к. увеличивается протяженность линии разрыва.
- Увеличение эксцентриситета e приводит к увеличению энергозатрат, поскольку длина линии разрыва растет. Однако следует иметь в виду, что уменьшение эксцентриситета приводит к ослаблению мостика между каналами. Поэтому существует оптимальное или, по крайней мере, рациональное удаление отверстий от центра матрицы. Здесь не рассматривается ситуация, при которой отверстия в матрице выполнены несимметрично относительно центра или на разном удалении от него.
- Затраты нарастают пропорционально сопротивлению деформации, что особенно важно, поскольку металл вблизи матрицы может находиться в захлаженном состоянии, т.е. обладать повышенными значениями σ_s . При этом не исключен противоположный процесс сильного разогрева металла вблизи калибрующего пояса матрицы из-за тепловыделения. Результат явления будет зависеть от скорости проведения прессования.